

A CADEIA DE VALOR DA CASTANHA DO BRASIL NA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA PELA TEORIA INSTITUCIONAL

THE VALUE CHAIN OF BRAZIL NUTS IN THE AMAZON: A BIBLIOGRAPHIC
ANALYSIS THROUGH INSTITUTIONAL THEORY

Engenharias, Ciências Sociais Aplicadas • 18/05/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/779029638](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/779029638)

Jéferson Araújo Sodré¹

Elder Gomes Ramos²

Rosalina Alves Nantes³

Ladyslène Christhyns de Paula⁴

RESUMO

O presente artigo analisa a cadeia de valor da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) sob a lente da Teoria Institucional, com foco na Amazônia brasileira. O objetivo é investigar como as instituições formais e informais moldam a eficiência econômica e a inclusão social nesta cadeia produtiva. A metodologia consistiu em uma pesquisa qualitativa e exploratória baseada em revisão bibliográfica e análise de documentos oficiais e estatísticos. Os resultados indicam que, apesar da importância socioeconômica, a cadeia brasileira enfrenta o domínio de instituições extrativas, como o sistema de aviamento, e barreiras sanitárias internacionais que limitam a participação brasileira no mercado global. Em contrapartida, a resiliência industrial boliviana demonstra que o fortalecimento de instituições inclusivas são fundamentais para agregar valor local e promover o trabalho decente. Conclui-se que o desenvolvimento regional sustentável depende da transição de modelos extrativistas para arranjos cooperativos e tecnologicamente adequados aos padrões globais.

Palavras-chave: Bioeconomia; Teoria Institucional; Castanha-do-Brasil; Desenvolvimento Regional; Amazônia.

ABSTRACT

This article analyzes the value chain of Brazil nuts (*Bertholletia excelsa*) through the lens of Institutional Theory, focusing on the Brazilian Amazon. The objective is to investigate how formal and informal institutions shape economic efficiency and social inclusion in this production chain. The methodology consisted of qualitative and exploratory research based on a literature review and analysis of official and statistical documents. The results indicate that, despite its socioeconomic importance, the Brazilian chain faces the dominance of extractive institutions, such as the aviamento system,

and international sanitary barriers that limit Brazilian participation in the global market. In contrast, Bolivian industrial resilience demonstrates that strengthening inclusive institutions is fundamental to adding local value and promoting decent work. It is concluded that sustainable regional development depends on the transition from extractive models to cooperative arrangements that are technologically adequate to global standards.

Keywords: Bioeconomy; Institutional Theory; Brazil Nut; Regional Development; Amazon.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da bioeconomia tem se tornado estratégia primordial para a preservação da 'floresta em pé' com a segurança alimentar e a valorização de bioativos. No cerne deste modelo, a castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) destaca-se como um produto da sociobiodiversidade, por sua dependência quase exclusiva da silvicultura amazônica e está altamente inserida no mercado internacional (FERREIRA *et. al.*, 2021), dependente da mobilização de milhares de famílias que tem nos frutos parte de sua subsistência.

Entretanto, a trajetória da bioeconomia amazônica é caracterizada por uma profunda dualidade: de um lado, a institucionalização de novos marcos regulatórios, como a Estratégia Nacional de Bioeconomia (Decreto nº 12.044/2024); de outro, uma vulnerabilidade acentuada a eventos climáticos extremos (Pastana *et. al.*, 2021) e a persistência de "regras do jogo" arcaicas. A cadeia enfrentou um pico produtivo em 2022, seguido por uma quebra drástica na safra 2024/2025 devido ao fenômeno El Niño, com projeções de recuperação apenas neste ano 2026.

O problema central que motiva este estudo é a persistência de instituições extrativas que limitam a captura de valor pelas comunidades tradicionais, mantendo o Brasil em desvantagem competitiva frente à Bolívia. Enquanto a Bolívia conseguiu dominar o mercado global através de uma coordenação institucional resiliente e investimento em industrialização, o Brasil viu sua participação encolher, tornando-se, em grande medida, um exportador de matéria-prima *in natura*.

Essa disparidade não é fruto do acaso geográfico, mas sim de uma "deriva institucional" que falha em prover bens públicos essenciais, como infraestrutura de controle sanitário para o enfrentamento de barreiras internacionais, especificamente as notificações por aflatoxinas exigidas pelos beneficiários finais da cadeia produtiva.

Sob a lente da Teoria Institucional, o sucesso de uma cadeia produtiva não depende apenas da abundância de recursos, mas de como as instituições reduzem custos de transação e fomentam a inovação. No contexto amazônico, o sistema de aviamento — caracterizado pelo crédito informal e relações de dependência — reflete uma dependência de trajetória que aprisiona o extrativista em ciclos de baixa rentabilidade.

Este artigo busca analisar como as instituições formais e informais moldam a eficiência e a sustentabilidade da cadeia da castanha, com foco especial na literatura construída sobre o tema e as condições postas de enfrentamento às fragilidades observadas. Justifica-se a pesquisa pela necessidade de avaliar se os novos arranjos de governança experimentalista e a concepção/fortalecimento de instituições inclusivas são capazes de

promover o trabalho decente (ODS 8) e a resiliência climática necessários para o desenvolvimento regional.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU REVISÃO DA LITERATURA

Cada vez mais, as discussões teóricas contemporâneas sustentam a necessidade de transição de um modelo extrativista tradicional para uma Bioeconomia da Sociobiodiversidade de alta tecnologia, em que o conceito da eficiência adaptativa de Douglass North e os pilares de Richard Scott podem ser enunciados a partir de novas exigências de rastreabilidade digital, governança climática e métricas de produtividade industrial.

A Nova Economia Institucional surge como uma resposta às limitações da economia neoclássica, que frequentemente ignorava os custos associados às transações e a influência do ambiente institucional no desempenho das economias (Krag *et.al*, 2017). Para Douglass North, as instituições são restrições humanamente concebidas que estruturam a interação política, econômica e social. Elas consistem tanto em restrições informais — sanções, tabus, costumes, tradições e códigos de conduta — quanto em regras formais — constituições, leis e direitos de propriedade (Gala, 2003).

Na cadeia da castanha, a distinção entre instituições formais e informais é crucial para entender a persistência de certas práticas produtivas. Durante décadas, a regra do jogo informal dominante na Amazônia foi o sistema de aviamento, um mecanismo de troca onde o crédito é fornecido na forma de bens de consumo em troca da produção futura, criando ciclos de endividamento e dependência (Cortez, 2011).

Embora as leis formais brasileiras garantam a liberdade e os direitos trabalhistas, a força das instituições informais de subordinação pessoal muitas vezes prevaleceu, demonstrando o que North chama de *path dependence* ou dependência de trajetória: a tendência de sistemas sociais de seguirem caminhos históricos devido aos altos custos de mudança e à influência de grupos de interesse consolidados, afetando não só a castanha mas diversos frutos amazônicos como o açaí (Fernandes, 2022)

North introduz o conceito de ideologia como um filtro cognitivo através do qual os indivíduos interpretam o mundo e tomam decisões. As ideologias estão na base da formação das regras e têm um papel fundamental em reduzir os custos de transação ao fornecer um sistema de crenças compartilhado que justifica o cumprimento de normas sem a necessidade de vigilância constante (Gala, 2003). No contexto da castanha, a emergência de uma "ideologia socioambiental" a partir da década de 1980 — que associa a extração da castanha à conservação da floresta e à sobrevivência das populações tradicionais — foi o motor para a criação de novas regras formais, como as Reservas Extrativistas (RESEX), conforme aponta Cortez (2011), entre o manejo de produtos da sociobiodiversidade amazônica e a preservação de ativos florestais.

A eficiência adaptativa, outro conceito central de North, refere-se à capacidade de uma sociedade em criar instituições que permitam a flexibilidade diante de novos desafios. A cadeia da castanha demonstrou essa eficiência ao responder às mudanças regulatórias, que aumentaram o nível de controle de aflatoxinas em 2003, quando a União Europeia impôs restrições rigorosas à importação. A mudança institucional resultante envolveu a criação de novos protocolos de secagem e armazenamento, exigindo reconfigurações

de mercado, parte das razões para o avanço do mercado boliviano na conquista do mercado internacional (Coslovsky, 2020).

A compreensão da eficiência da cadeia de valor da castanha requer a análise das formas como as transações são coordenadas. Oliver Williamson, principal expoente da Teoria dos Custos de Transação (TCT), propõe que a escolha da estrutura de governança — mercado, híbrida ou hierarquia — visa minimizar os custos de transação decorrentes da racionalidade limitada e do oportunismo dos agentes (Krag *et. al.*, 2017). As transações na cadeia da castanha são marcadas por três atributos fundamentais descritos por Williamson: especificidade de ativos, incerteza e frequência.

Na coleta, a especificidade é predominantemente locacional, já que as castanheiras são nativas e fixas. No entanto, o beneficiamento exige ativos altamente específicos, como usinas com estufas de secagem e equipamentos de classificação por laser, que não têm uso alternativo fácil, além da necessidade de avaliação e testagem de aflatoxinas em laboratórios distantes (Coslovsky, 2020).

A incerteza é altíssima devido à sazonalidade biológica (safras irregulares), à volatilidade dos preços internacionais do dólar e da concorrência com a Bolívia, aos riscos logísticos da navegação amazônica e as fragilidades de controle biológico do produto (Coslovsky, 2020), fazendo com que as disparidades entre diferentes países da América Latina na comercialização do produto se aprofundem.

As transações são recorrentes anualmente durante o período da safra (janeiro a junho), o que favorece a criação de laços estáveis e estruturas de governança mais complexas que o simples mercado

de curto prazo. A literatura e a observação empírica indicam que a cadeia da castanha opera através de múltiplas estruturas simultâneas, refletindo diferentes níveis de maturidade institucional e acesso a mercados (Cortez, 2011)

Predomina nas áreas mais remotas ou menos organizadas. O preço é o único coordenador. O extrativista vende para o atravessador ("regatão") que paga o preço do dia, sem qualquer compromisso de longo prazo ou garantia de qualidade. Esta forma é vulnerável ao oportunismo e à assimetria de informação (Krag *et. al.*, 2017).

Paralelamente, emergem sistemas cooperativos, em que entidades associativas dos próprios coletores atuam como mecanismos de governança híbrida, onde há acordos de longo prazo, fornecimento de crédito justo e garantia de compra. A incerteza é reduzida através de salvaguardas contratuais e confiança mútua (Cortez, 2011). Em que pese o sistema de aviamento também se caracterizar como um híbrido, a assimetria de poder e informações o tornam socialmente ineficiente.

Deste modo, observa-se que a cadeia da castanha-do-brasil é um sistema socioeconômico que interliga coletores, atravessadores, beneficiadores e consumidores. A produção é quase inteiramente extrativista, pois a polinização da castanheira depende de abelhas de grande porte que necessitam da floresta primária para sobreviver, o que torna as tentativas de domesticação em monoculturas bastante limitadas (Toledo, 2016).

O primeiro elo é composto por milhares de famílias de extrativistas, incluindo indígenas, quilombolas e pequenos agricultores familiares. A coleta envolve a busca pelos "ouriços" no chão da mata, sua

quebra com facões, lavagem e o transporte inicial, muitas vezes manual ou por tração animal até as margens dos rios (OBSERVATÓRIO CASTANHA-DA-AMAZÔNIA, 2023).

A intermediação é o elo mais crítico e, historicamente, o mais problemático da cadeia. Em muitas regiões, o "atravessador" detém o monopólio da logística e do crédito, capturando a maior parte da margem de valor (OBSERVATÓRIO CASTANHA-DA-AMAZÔNIA, 2023; Coslovsky, 2021; TOLEDO *et. al.*, 2016). No entanto, o fortalecimento das cooperativas tem permitido que as comunidades assumam este elo, realizando o armazenamento coletivo e a venda direta para as usinas, o que aumenta significativamente a renda do produtor.

As usinas realizam a secagem mecânica — essencial para controlar a aflatoxina — e o descascamento para produção de amêndoas, que podem ser vendidas inteiras, em pedaços ou processadas em óleos e farinhas (OBSERVATÓRIO CASTANHA-DA-AMAZÔNIA, 2023).

O destino final da castanha divide-se entre o mercado interno (aproximadamente 65% a 74%) e a exportação (26% a 35%) (OBSERVATÓRIO CASTANHA-DA-AMAZÔNIA, 2023). A indústria de alimentos absorve a vasta maioria da produção (93%), com destaque para fabricantes de pães, chocolates e produtos naturais (Toledo *et. al.*, 2016). A indústria de cosméticos é um nicho crescente, valorizando o óleo de castanha por suas propriedades hidratantes e a presença de selênio.

Em 2003, a União Europeia, principal mercado comprador, reduziu drasticamente os limites toleráveis de aflatoxina, suspendendo virtualmente as importações da castanha brasileira (Coslovsky, 2021). Este choque exógeno revelou a fragilidade da governança de

mercado baseada na informalidade. A resposta institucional foi uma modernização normativa, por meio do enrijecimento do controle de aflatoxinas, o que leva a necessidade de criar laboratórios, difundir técnicas de secagem e implementar a rastreabilidade.

O período mais recente é marcado pela tentativa de consolidar a Bioeconomia da Sociobiodiversidade. O Plano Nacional para a Promoção dos Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB), em 2009 e os planos estaduais buscaram estruturar os arranjos produtivos locais (APLs) (OBSERVATÓRIO CASTANHA-DA-AMAZÔNIA, 2023).

No entanto, persiste uma dualidade: enquanto algumas regiões (como o Acre e partes do Amazonas) avançaram na organização cooperativa e no processamento local, ainda que em nível incipiente, outras ainda sofrem com a baixa intervenção institucional pública e a dependência de usinas que impõem preços baixos aos extrativistas (Krag *et. al.*, 2017).

A ascensão da Bolívia como líder mundial nas exportações de castanha (processando parte da castanha colhida no Brasil) é um indicador de um vazio institucional logístico e tributário em território brasileiro que favorece a fuga de valor agregado para o país vizinho (Coslovsky, 2021).

Conforme a perspectiva de North, a segurança dos direitos de propriedade é a regra fundamental para a redução de incertezas em investimentos de longo prazo. No contexto da castanha, o 'vazio institucional' fundiário em áreas de posse precária eleva o custo de exclusão e desestimula o extrativista de investir em infraestruturas fixas de beneficiamento primário, como estufas de secagem. Sem a garantia jurídica da terra, o ativo biológico (a castanheira) torna-se

vulnerável à pressão de atividades com direitos de propriedade mais consolidados ou agressivos, como a pecuária, perpetuando o ciclo de baixa tecnologia e alta vulnerabilidade sanitária.

A teoria institucional de North e Scott destaca que, onde o Estado falha em fornecer regras claras e infraestrutura (vazios institucionais), surgem arranjos alternativos que podem ser predatórios ou resilientes (Gala, 2003). Na cadeia da castanha, esses vazios manifestam-se em diversas dimensões.

Apesar da criação de Unidades de Conservação (UCs), grande parte dos castanhais produtivos ainda está em áreas de posse precária ou em terras devolutas sob pressão do desmatamento para pecuária e extração de madeira (OBSERVATÓRIO CASTANHA-DA-AMAZÔNIA, 2023), em especial nos estados do Amazonas, Acre e Rondônia. A falta de garantia sobre a posse da terra aumenta a incerteza para o extrativista, desestimulando investimentos em infraestrutura de longo prazo e facilitando o avanço da fronteira agrícola sobre os castanhais.

A infraestrutura física da Amazônia é, em si, um determinante dos custos de transação. O custo de levar a castanha de uma reserva no interior do estado do Amazonas até uma usina em Manaus ou Belém pode ser maior do que o custo de produção propriamente dito (OBSERVATÓRIO CASTANHA-DA-AMAZÔNIA, 2023). O Estado tem falhado em prover modais de transporte eficientes e energia estável para as comunidades processarem a castanha localmente, o que mantém a dependência de intermediários que possuem os barcos e o capital de giro (Coslovsky, 2021).

O "risco aflatoxina" gera um custo de monitoramento e inspeção elevado. Pequenas cooperativas muitas vezes não conseguem arcar com os custos de certificação laboratorial, sendo forçadas a vender sua produção como "convencional" (e mais barata), o que aumenta os obstáculos para a inserção produtiva direta no mercado internacional, aumentando a dependência da exportação para a Bolívia e reforçando a fragilidade na ausência de parâmetros de qualidade e controle na cadeia industrial alimentícia de beneficiamento.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa e exploratória, utilizando o procedimento de revisão bibliográfica e análise documental para investigar as dinâmicas institucionais da cadeia de valor da castanha-do-brasil na Amazônia. A escolha por uma abordagem qualitativa justifica-se pela necessidade de compreender fenômenos complexos, como a influência de regras informais e a construção de legitimidade em sistemas socioambientais, que não podem ser reduzidos apenas a métricas quantitativas.

A coleta de dados foi dividida em duas frentes complementares: Foram consultadas as bases de dados *Scielo*, *Scopus*, *Web of Science* e *Google Scholar*. A estratégia de busca utilizou combinações de descritores como "Teoria Institucional", "Cadeia de Valor", "Castanha-do-Brasil", "Bioeconomia" e "Amazônia", tanto em português quanto em inglês. Foram priorizados artigos publicados entre 2020 e 2024, além de estudos clássicos da Nova Economia Institucional para a fundamentação teórica.

Foram analisados documentos oficiais e marcos regulatórios recentes, com destaque para o Decreto nº 12.044/2024 (Estratégia Nacional de Bioeconomia) e a Regulamentação da União Europeia para Produtos Livres de Desmatamento (EUDR). Dados estatísticos complementares foram obtidos em relatórios do IBGE, CONAB e do Observatório da Castanha-da-Amazônia (OCA) para embasar as discussões sobre volume de produção e volatilidade de preços.

A análise dos dados seguiu uma estratégia de triangulação teórica baseada em três vertentes da Teoria Institucional: a perspectiva de Douglass North foi aplicada para identificar a "dependência de trajetória" (path dependence) nas relações de poder tradicionais (aviamento) e a "eficiência adaptativa" da cadeia frente a choques externos; os dados coletados foram, ainda, categorizados em três dimensões, na acepção de Scott: Regulatória (leis, decretos e normas sanitárias); normativa (certificações socioambientais, ética cooperativista e comércio justo); e cultural-cognitiva (saberes tradicionais, identidade extrativista e percepção de valor pelo consumidor); e adotou-se a abordagem da economia dos custos de transação de Oliver Williamson para examinar as estruturas de governança (mercado, híbrida ou hierarquia) a partir dos atributos de especificidade de ativos, incerteza e frequência.

Adotou-se como corte espacial a Amazônia Brasileira, com ênfase nos estados de Rondônia, Acre e Amazonas, onde a organização institucional e os conflitos fundiários apresentam-se mais latentes, e buscando analisar as mudanças nas políticas ambientais brasileiras, as projeções institucionais futuras, as necessidades de implementação de sistemas de *benchmarking industrial* e metas de rastreabilidade digital.

Cumpramos enunciar que o trabalho adotou boas práticas científicas, na forma concebida pela Portaria nº 2.664/CNPq/2026, com uso de inteligência artificial generativa para concepção e análise de dados necessários para o presente estudo, revisado pelos autores, por meio das ferramentas Gemini e ChatGPT.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados revela que a cadeia de valor da castanha-do-brasil atravessa um período de modernização institucional sob pressão, onde choques climáticos extremos e novas exigências de governança global forçam a ruptura com dependências de trajetória históricas.

O período entre 2022 e 2026 demonstrou a extrema vulnerabilidade da cadeia aos fatores exógenos, mas também a sua capacidade de resposta. Após um pico produtivo em 2022, a safra 2024/2025 sofreu uma queda drástica (em alguns territórios, superior a 80%) devido ao fenômeno El Niño. Sob a ótica de Douglass North, a eficiência adaptativa da cadeia foi testada: enquanto o sistema tradicional de aviamento entrou em colapso pela falta de produto para quitar dívidas, os arranjos cooperativos mostraram maior resiliência ao acessarem mecanismos de crédito e suporte estatal.

A projeção de uma "superprodução" para a safra 2025/2026, impulsionada pelo La Niña, introduz o risco do "efeito ressaca" — uma queda acentuada nos preços devido ao excesso de oferta e à diminuição da demanda industrial. A incapacidade histórica de estabilizar esses preços reflete uma dependência de trajetória onde o Brasil atua predominantemente como exportador de matéria-

prima in natura, perdendo a soberania do preço para a indústria processadora boliviana.

A configuração da cadeia é moldada por uma convergência de forças nos três pilares propostos por Richard Scott.

O ambiente regulatório foi profundamente alterado pelo Decreto nº 12.044/2024, que instituiu a Estratégia Nacional de Bioeconomia, e pela implementação da EUDR (European Union Deforestation Regulation). A exigência de que o produto seja livre de desmatamento e legalmente produzido impõe um novo regime de vigilância. Estima-se que 96% do desmatamento na Amazônia entre 2009 e 2024 tenha ocorrido de forma irregular, o que coloca a castanha sob risco de exclusão do mercado europeu se não houver sistemas robustos de rastreabilidade. A criação do sistema de benchmarking industrial faz-se necessário para preencher o vazio de métricas e padronizar a eficiência do beneficiamento nacional.

Para que o *benchmarking* industrial proposto deixe de ser uma abstração normativa e se torne uma ferramenta de competitividade, deve-se estabelecer indicadores de desempenho (KPIs) que espelhem a eficiência boliviana. Sugere-se a mensuração de: (i) taxa de conversão de matéria-prima, avaliando o percentual de amêndoas inteiras vs. pedaços após o descascamento mecânico; (ii) eficiência do controle microbiológico, medindo a redução logarítmica de aflatoxinas por ciclo de secagem; e (iii) custo energético por quilo processado. Tais métricas permitiriam ao Brasil identificar os gargalos tecnológicos exatos que favorecem a fuga de valor para a indústria vizinha

O pilar normativo é tracionado pela agenda do Trabalho Decente (ODS 8) e pelas certificações de conformidade socioambiental. A transição para o "Sistema Novo" envolve a substituição do crédito informal do atravessador por contratos transparentes em cooperativas, visando mitigar riscos de trabalho análogo ao escravo e infantil.

Contudo, a transição para modelos cooperativos enfrenta fricções que transcendem o acesso ao crédito. A 'dependência de trajetória' manifesta-se na literacia burocrática exigida pelas cooperativas, que muitas vezes exclui extrativistas habituados à informalidade do aviamento. Além disso, o sistema de 'regatão' oferece liquidez imediata para necessidades básicas, um atributo de governança de curto prazo que as estruturas híbridas formais, com seus ciclos de pagamento e exigências de qualidade, ainda lutam para mimetizar sem comprometer sua sustentabilidade financeira.

Instituições do terceiro setor e projetos interinstitucionais têm sido "carreadores institucionais" de normas de boas práticas que reduzem a contaminação por aflatoxinas, transformando um requisito técnico em uma obrigação moral de segurança alimentar.

A mudança mais profunda ocorre na percepção do valor da castanha. Ela deixa de ser vista meramente como semente para ser compreendida como um "serviço ambiental". O fortalecimento do pilar cultural-cognitivo manifesta-se no reconhecimento da castanheira como a "Rainha da Floresta" e do extrativista como seu guardião. A integração da castanha em projetos de REDD+ (como na RESEX Rio Cautário) altera o esquema mental do produtor, que passa a receber Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA),

vinculando a renda não apenas à coleta, mas à conservação da árvore.

A aplicação da Teoria dos Custos de Transação (TCT) de Oliver Williamson explica a coexistência de diferentes formas de governança na cadeia: Ainda predominante em áreas com altos "vazios institucionais" (falta de transporte e energia). O custo de busca e informação é alto, e a assimetria de poder favorece o atravessador.

O uso de ferramentas de rastreabilidade digital tem elevado potencial de reduzir drasticamente os custos de monitoramento e execução *ex-post*, de modo a estabilizar preços e certificar boas práticas.

Observada em usinas modernas que investem em ativos altamente específicos (classificadoras a laser, laboratórios de aflatoxina) para atender o mercado europeu e americano.

A discussão central do estudo reside na "deriva institucional" brasileira frente à resiliência boliviana. Enquanto a Bolívia consolidou uma estrutura de beneficiamento industrial agressiva que captura o valor agregado, o Brasil enfrenta custos de logística intrincados e falta de laboratórios regionais certificados.

No entanto, as produções acadêmicas recentes e as possibilidades advindas do Coopera+ Amazônia (2025), com aporte de R\$ 107 milhões, sinalizam um esforço governamental para reverter este quadro, focando na mecanização do setor extrativista e no fortalecimento das cooperativas. O sucesso dessa estratégia dependerá da capacidade de transformar o "conhecimento

tradicional" em "valor de mercado rastreável" sem desterritorializar as populações locais.

5. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da trajetória institucional da castanha-do-brasil demonstra que a cadeia atravessa um processo de transição. Os objetivos propostos por esta pesquisa são plenamente atingidos ao confirmar que a eficiência do setor não depende apenas da produtividade biológica, mas da solidez do ambiente institucional e da capacidade de reduzir custos de transação por meio da inovação.

As principais descobertas indicam que Estratégia Nacional de Bioeconomia oferece a base formal necessária para integrar as políticas de crédito e tecnologia, mas sua eficácia depende da superação de vazios institucionais logísticos crônicos na região Norte.

A conformidade com as normas internacionais, como o EUDR, deixa de ser uma barreira técnica para se tornar um requisito de sobrevivência comercial, exigindo que o Brasil acelere a implementação de sistemas de rastreabilidade digital e regularização fundiária. A atividade extrativista apresenta uma vulnerabilidade estrutural que tende ao abandono se não houver intensificação tecnológica e valorização real dos atributos socioambientais do produto.

Como contribuição teórica, este estudo valida a aplicação simultânea dos pilares de Scott e da eficiência adaptativa de North para explicar como tecnologias podem mitigar o oportunismo nos elos de intermediação.

As limitações do estudo residem na extrema volatilidade climática, que pode alterar as projeções de safra para 2026/2027. Sugere-se, para pesquisas futuras, o acompanhamento dos impactos do sistema de benchmarking industrial na competitividade do beneficiamento nacional frente à indústria boliviana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORTEZ, Marcelo Gonçalves. **Sistemas Sociais de Produção da Castanha da Amazônia (Bertholletia excelsa Bonpl.) no município de Manicoré/AM**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/2551/1/marcelo%20cortez.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2026.

COSLOVSKY, Salo Vinocur. **Como a Bolívia dominou o Mercado Global de Castanha-do-Brasil**. Amazônia 2030, ago. 2021. Disponível em: <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2021/08/AMZ-2030-Coslovsky-Castanha-6-agosto-1-1.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2026.

FERNANDES, José Luiz Nunes. **Mensuração dos Custos de Transação e de Transformação do Vinho de Açaí: um estudo sobre os “batedores” de açaí no bairro do Guamá em Belém**. 2022. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/96424237-6360-4806-9722-aaed93295aeb/content>. Acesso em: 21 abr. 2026.

FERREIRA, Matheus Pinheiro et. al. Accurate mapping of Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa*) in Amazonian forests using WorldView-3 satellite images and convolutional neural networks. *Ecological*

Informatics, vol. 63, jul. 2021, 101302. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1574954121000935>. Acesso em: 18 abr. 2026.

GALA, Paulo. A teoria institucional de Douglass North. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 23, n. 2, p. 276–292, abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/Szh6qfj6sfzHQ7KP7b4vPfM/?lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2026.

KRAG, Márcia Nágem et al. A Governança do Arranjo Produtivo Local da Castanha-do-Brasil na Região da Calha Norte, Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 3, p. 589–608, jul. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/vc4qzggDLtdjZPgbXDH73BC/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2026.

OBSERVATÓRIO CASTANHA-DA-AMAZÔNIA. **A Castanha-da-Amazônia: aspectos econômicos e mercadológicos da cadeia de valor**. Brasília: Mil Folhas do IEB, 2023. Disponível em: <https://observatoriodacastanha.org.br/api/uploads/documents/A%20Castanha-da-amaz%C3%B4nia%20-%20Aspectos%20Econ%C3%B4micos%20e%20Mercadol%C3%B3gicos%20da%20Cadeia%20de%20Valor%20-%20Celular-1681935358764.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2026.

PASTANA, D. N. B. et al. Strong El Niño reduces fruit production of Brazil-nut trees in the eastern Amazon. **Acta Amazonica**, v. 51, n. 3, p. 270–279, jul. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/jFF5xWfckNmNJLxby4pDgbR/?lang=en>. Acesso em: 4 mai. 2026.

TOLEDO, Renata Adriana de et. al. **Panorama Nacional da Cadeia de Valor da Castanha-do-Brasil**. Piracicaba: Imaflora, 2016. Disponível em: https://admin.imaflora.org/public/media/biblioteca/59808df5282a5_barometro_final.pdf. Acesso em: 22 abr. 2026.

¹ Doutorando em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Fundação Universidade Federal de Rondônia (PGDRA/UNIR). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8652-7134>

² Mestre em Administração da Faculdade de Estudos Administrativos de Minas Gerais (FEAD). Professor do Curso de Ciências Contábeis do Campus Porto Velho da Fundação Universidade Federal de Rondônia (PGDRA/UNIR). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3664-6172>

³ Docente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Fundação Universidade Federal de Rondônia (PGDRA/UNIR). Pesquisadora do Centro de Estudos Jurídicos e Pesquisa da Amazônia - CEJAM, com o projeto de pesquisa nos impactos sócio-ambientais trabalhistas decorrentes das Grandes Obras na Amazônia. Pesquisadora do Centro de Estudos Interdisciplinar em Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (CEDSA), com projeto de pesquisa e de extensões vinculadas. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Energia Renovável Sustentável (GEPERS). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Políticas Públicas para a Amazônia Ocidental (DPPAO), coordenando a linha de pesquisa de Conflitos Sociais e Violência no Campo. E-

mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID:

<https://orcid.org/0000-0001-8347-7856>

⁴ Docente do Curso de Engenharia Elétrica da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Doutora em Ciências Biológicas, área de Bioquímica e Genética. Pesquisadora, na área de Engenharia de Alimentos, do Projeto de Benchmarking e Eficiência Operacional de Agroindústrias Brasileiras de Castanha-da-Amazônia: inovação e competitividade na bioeconomia amazônica. E-mail:

[acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID:

<https://orcid.org/0000-0001-6265-1237>